

Perbedaan kadar seng serum dan kadar c-reactive protein pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal¹

Kadek Tresna Adhi², Bambang Wirjatmadi³, Meriyana Adriani³

ABSTRACT

Background: Vitamin A Deficiency (VAD) is one of the major nutritional problem, and many occur in developing countries. VAD occurs when serum retinol concentration <20 tg / dl ($0.07 \mu\text{mol} / \text{L}$). Serum retinol levels will decrease during the acute phase response (elevated CRP) and also caused by zinc deficiency. This interaction causes inhibition of linear growth.

Objective: The objective of this research is to study the differences in levels of serum zinc and CRP levels in infants and children with normal serum retinol (≥ 20 tg / dl) and abnormal (≥ 20 tg / dl) in the Village of Mojo, District Gubeng, Surabaya.

Method: Results of the analysis was divided into two categories: 1) normal serum retinol (≥ 20 tg / dl), and 2) abnormal levels of serum retinol (<20 tg / dl). For serum zinc levels, laboratory examination was performed by AAS method (Atomic Absorption Spectrophotometry). CRP level was done by agglutination test method (CRP latex) with results in the form of semi-quantitative analysis. The collection of data includes the frequency characteristic of children and the sick for a month with interviews conducted using a questionnaire. Consumption data using dietetic (2x24-hour recall). Analysis of data using two independent samples t test.

Results: The results showed that there was no difference in characteristics, levels of consumption and CRP levels of children under five ($p > 0.05$). While there are differences in the frequency of pain and zinc ($p < 0.05$).

Conclusion: No difference in zinc levels in both groups, whereas CRP levels did not show different results. It was recommended that further research on the interaction of research results with linear growth as well as environmental factors and personal hygiene to prevent infection that can affect serum retinol.

KEY WORDS serum retinol, kadar seng, c-reactive protein

PENDAHULUAN

Kekurangan Vitamin A (KVA) merupakan salah satu masalah gizi utama dan penting yang banyak terjadi di negara berkembang. Pada tahun 1992, Indonesia dinyatakan bebas *xerophthalmia* dengan keberhasilan program suplementasi kapsul vitamin A pada anak balita. Namun, pada saat ini di Indonesia masih terjadi kecenderungan peningkatan KVA pada ibu dan anak balita terutama di daerah miskin perkotaan dibandingkan di daerah pedesaan (1). Data menunjukkan 50% anak balita masih dengan status serum retinol subklinis ($< 20 \mu\text{g/dl}$) yang akan dapat mencetuskan kembali munculnya kasus *xerophthalmia*. Dari beberapa laporan, muncul kasus baru *xerophthalmia* di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) (2).

Rendahnya kadar serum retinol sebagai indikator gejala subklinis KVA antara lain disebabkan oleh rendahnya asupan sumber energi, protein, vitamin A dan seng. Di samping itu cakupan program suplementasi vitamin A yang kurang dari 80%, dan masih tingginya prevalensi penyakit infeksi di Indonesia (3,4).

Anak balita dengan kadar serum retinol kurang dari normal, juga berisiko mengalami hambatan pertumbuhan linier (5). Hasil dari beberapa survei di Indonesia dari tahun 1992 sampai dengan tahun 2002, sekitar 30-40 % anak balita diklasifikasikan pendek (2). Data dari *Nutrition Surveillance System* (NSS)/*Helen Keller International* (HKI)

pada tahun 2000-2001 pada daerah kumuh perkotaan (Jakarta, Semarang, Surabaya, dan Makasar) menunjukkan bahwa prevalensi *stunting* khususnya di Kota Surabaya sebesar 27,9%. Kondisinya sama dari tahun 1999 sampai dengan tahun 2002 (6). Sedangkan data status gizi berdasarkan indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) bayi dan anak balita dari Dinas Kesehatan Kota Surabaya pada bulan Agustus 2007 di Kelurahan Mojo, Kecamatan Gubeng, menyebutkan bahwa terdapat 33,13% bayi dan anak balita yang tergolong *stunting* dengan distribusi 17,85% bayi dan anak balita tergolong pendek dan 15,28% sangat pendek. Hal ini menunjukkan masih tingginya prevalensi *stunting* pada anak balita.

Defisiensi seng juga dapat menyebabkan menurunnya kadar serum retinol dan juga pertumbuhan linier anak balita (7). Penelitian terhadap anak usia 1-3 tahun di Kelurahan Jagir, Kecamatan Wonokromo dan Kelurahan Bendul

¹ Dipresentasikan pada *International Dietetic Update* pada tanggal 15-17 Oktober 2009 di Yogyakarta kerjasama dengan Asosiasi Dietisien Indonesia, Jurnal Gizi Klinik Indonesia, dan Prodi Gizi Kesehatan FK-UGM serta didanai oleh Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional.

² PS. IKM Universitas Udayana. Jl. PB. Sudirman, Denpasar- Bali, e-mail: kadek_adhi@yahoo.com

³ FKM, Universitas Airlangga. Jl. Mulyorejo, Surabaya, e-mail: anna_b_wirjatmadi@yahoo.com

Merisi, Kecamatan Wonocolo, Kotamadya Surabaya, bahwa terdapat anak balita dalam keadaan *stunting* sebanyak 27,3% dan memiliki kadar seng rambut kurang atau sama dengan 150 mg/kg sebanyak 87,5%. Padahal angka kecukupan seng dalam rambut menurut WHO (1996) adalah lebih dari 150-200 mg/kg (8).

Di samping untuk kesehatan mata dan pertumbuhan linier, vitamin A bermanfaat menurunkan angka kematian dan angka kesakitan anak balita, karena vitamin A dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit khususnya penyakit infeksi seperti campak, diare, dan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) (9). Proses inflamasi dengan kadar serum *C-reactive Protein* (CRP) di atas 10 mg/L dihubungkan dengan rendahnya kadar serum retinol (5). Jika dibandingkan dengan tahun 1997, hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001 menunjukkan bahwa prevalensi ISPA di Indonesia meningkat sebesar 17%, dan prevalensi diare juga mengalami peningkatan sebesar 11% (6).

Infeksi juga dapat mengganggu pertumbuhan linier anak. Hal ini terjadi karena infeksi dapat menurunkan intake makanan, mengganggu absorpsi zat gizi, menyebabkan hilangnya zat gizi secara langsung, meningkatkan kebutuhan metabolik atau menurunnya proses katabolik zat gizi, dan kemungkinan juga mempengaruhi transport zat gizi menuju jaringan target yang memerlukan. Ditambah lagi dengan munculnya respon fase akut dan diproduksinya *cytokines* yang akan berpengaruh secara langsung terhadap proses *remodeling* yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang panjang (10).

Berdasarkan interaksi ini, maka penelitian ini penting dilakukan untuk mempelajari perbedaan kadar seng dan kadar CRP pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal, sehingga diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai evaluasi dan masukan dalam kebijakan program gizi, khususnya program suplementasi vitamin A yang sudah berjalan selama ini, mengingat masih tingginya prevalensi *stunting* dan penyakit infeksi pada anak balita khususnya di Kota Surabaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian komparasi dengan waktu pengambilan data secara *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah semua anak balita usia 24-60 bulan di Kelurahan Mojo, Kecamatan Gubeng, Kota Surabaya. Sampel diambil berdasarkan kriteria: anak balita tidak dalam keadaan sakit, sudah disapih atau tidak mendapat air susu ibu (ASI) lagi serta responden penelitian (ibu dan pengasuh anak balita) bersedia dilibatkan dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

Anak balita yang memenuhi persyaratan, dilakukan pengambilan darah oleh petugas laboratorium kesehatan daerah Kota Surabaya. Alat yang digunakan adalah

sprit, *tourniquet*, kapas alkohol 70%, dan plester. Darah sebanyak 3 cc diambil dari *vena cubitus* (lipatan lengan) kemudian spuit diberi label dan disimpan di termos es untuk selanjutnya dikirim ke Laboratorium Gangguan Akibat Kekurangan Yodium Universitas Diponegoro (GAKY UNDIP) Semarang. Jumlah keseluruhan anak balita yang berhasil dan bersedia diambil darahnya adalah 60 anak balita.

Analisis kadar serum retinol menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar serum retinol, kemudian dibagi menjadi dua populasi yaitu populasi anak balita dengan kadar serum retinol normal (≥ 20 µg/dl) dan populasi kedua adalah dengan kadar serum retinol tidak normal (< 20 µg/dl). Besar sampel dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus besar sampel pengujian hipotesis rata-rata populasi dengan tingkat kepercayaan 95%, kekuatan uji sebesar 90%, perkiraan harga varian di populasi yang berdasarkan penelitian yang sama sebelumnya sebesar 0,89 dan selisih rata-rata dua populasi yang diharapkan peneliti sebesar 0,9 (11). Diperoleh sampel untuk penelitian ini sebanyak 15 anak balita pada kelompok serum retinol normal dan 15 anak balita pada kelompok serum retinol tidak normal. Kadar seng kedua kelompok ini dianalisis dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) (5,12).

Kadar CRP diperoleh berdasarkan pemeriksaan laboratorium dengan metode uji aglutinasi (CRP latex) dengan hasil analisis dalam bentuk semi kuantitatif. Pemeriksaan dengan uji aglutinasi didasarkan pada reaksi imunologi antara CRP dari serum responden dengan anti CRP yang terikat pada partikel latex. Kadar CRP dikategorikan negatif apabila kurang dari 6 mg/dl dan positif apabila lebih atau sama dengan 6 mg/dl. CRP positif kemudian dilakukan pengenceran sehingga diperoleh nilai mulai dari positif 6, positif 12, positif 24, positif 48, dan positif 96. Makin besar nilai positif dari CRP tersebut maka makin berat proses inflamasi atau infeksi yang terjadi pada sampel. Pada penelitian ini, kadar CRP dikategorikan menjadi dua yaitu kadar CRP negatif dan positif. Kelemahan analisis CRP yang menggunakan metode aglutinasi adalah hasil analisis tidak mendapatkan data secara kuantitatif dan diagnosis akhir terhadap adanya infeksi atau inflamasi tidak dapat ditegakkan hanya dengan tes ini, melainkan harus dihubungkan dengan hasil tes yang lain termasuk juga dengan gejala klinisnya. Metode ini cukup sensitif namun sensitivitasnya akan menurun pada suhu yang rendah, sehingga hasil terbaik akan diperoleh pada suhu lebih dari 10°C. *Over-estimation* kadar CRP juga disebabkan oleh penundaan dalam membaca hasil analisis (12).

Untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi anak balita digunakan metode *recall* 24 jam selama 2 hari yaitu satu kali pada hari biasa dan satu kali pada hari libur. Untuk memudahkan responden dalam mengingat jumlah makanan yang telah dikonsumsi anak, serta memudahkan

dalam mengonversikan berat makanan dari ukuran rumah tangga (URT) ke dalam berat (gram), digunakan *food model* serta alat-alat ukuran rumah tangga seperti: sendok makan, gelas, piring, mangkuk, dan lain-lain. Penghitungan kandungan energi, protein, vitamin A, dan seng dilakukan dengan menggunakan program *food processor*.

Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif dan analitik. Data yang dianalisis secara deskriptif akan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, tabulasi silang, persentase, rata-rata, dan standar deviasi (SD). Data yang dianalisis secara analitik akan dilakukan dengan uji statistik *t-test independent* untuk data dengan skala data rasio, *chi square* dan *Fisher's exact* untuk data dengan skala data nominal dan *Mann-Whitney* untuk data dengan skala data ordinal.

HASIL

Karakteristik anak balita

Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah anak balita umur 24-60 bulan. Berdasarkan pembagian kelompok umur, sampel paling banyak pada kelompok umur 24-36 bulan yaitu 8 anak balita (53,3%) pada kelompok kadar serum retinol normal dan 6 anak balita (40,0%) pada kelompok kadar serum retinol tidak normal. Hasil uji statistik *t-test independent* didapatkan nilai p sebesar 0,692 ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan bermakna pada umur anak balita antara kelompok sampel yang mempunyai serum retinol normal dan tidak normal.

Proporsi anak balita dengan jenis kelamin laki-laki terbanyak pada kedua kelompok dengan distribusi sebesar 11 anak balita (73,3%) pada kelompok kadar serum retinol normal dan 10 anak balita (66,7%) pada kelompok kadar serum retinol tidak normal. Hasil uji *Fisher's exact* didapatkan nilai p sebesar 1,000 ($p > 0,05$), berarti tidak ada perbedaan yang bermakna pada jenis kelamin antara kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal.

Asupan zat gizi anak balita

Untuk mengetahui gambaran asupan zat gizi yang dikonsumsi sampel, digunakan survey konsumsi dengan pendekatan metode *food recall* 2 x 24 jam, seperti dalam **Tabel 1** berikut ini.

Tabel 1. Asupan zat gizi anak balita

Zat gizi	Retinol normal			Retinol tidak normal		
	Rata-rata	SD	Rata-rata %AKG	Rata-rata	SD	Rata-rata %AKG
Energi(Kkal)	1104,3	358,9	91,6	1013,5	474,6	95,4
Protein (g)	35,1	16,0	115,5	27,9	17,4	104,4
Vit. A(mg)	999,9	715,9	261,4	771,5	573,0	232,7
Seng (mg)	1,2	1,7	14,8	0,9	1,5	10,9

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada anak balita dengan kadar serum retinol normal, persentase rata-rata asupan seng mencapai $\pm 14,8\%$ AKG, sedangkan pada anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal, persentase rata-rata hanya mencapai $\pm 10,9\%$ AKG. Hal ini menunjukkan bahwa asupan seng berada dalam kategori defisit ($<70\%$ AKG). Berbeda dengan asupan protein dan vitamin A yang termasuk dalam kategori baik ($\geq 100\%$ AKG), sedangkan asupan energi termasuk dalam kategori sedang (80-99% AKG). Hasil uji perbedaan terhadap asupan zat gizi (energi, protein, vitamin A dan seng) dengan menggunakan uji statistik *t test independent* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada asupan zat gizi antara kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan kadar serum retinol tidak normal ($p > 0,05$).

Frekuensi sakit

Data mengenai frekuensi sakit anak balita dalam sebulan terakhir sebelum penelitian dimulai dikumpulkan dengan melakukan wawancara pada ibu. Pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal, sebanyak 9 anak balita (60,0%) tidak sakit dalam sebulan, 5 anak balita (33,3%) mengalami sakit 1-2 kali dalam sebulan, dan 1 anak balita (6,7%) mengalami sakit lebih dari 2 kali selama sebulan. Pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal, sebanyak 2 anak balita (13,4%) tidak sakit dalam sebulan, 8 anak balita (53,3%) mengalami sakit 1-2 kali dalam sebulan, dan 5 anak balita (33,3%) mengalami sakit lebih dari 2 kali dalam sebulan. Jenis penyakit yang diderita tergolong penyakit yang biasa diderita anak atau bukan kategori sakit berat, antara lain batuk, pilek, panas, dan diare. Frekuensi sakit ini dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Distribusi anak balita berdasarkan frekuensi sakit

Frekuensi sakit	Retinol normal	Retinol tidak normal
Tidak sakit	9 (60,0%)	2 (13,4%)
1-2 kali sebulan	5 (33,3%)	8 (53,3%)
>2 kali sebulan	1 (6,7%)	5 (33,3%)
Jumlah	15 (100,0%)	15 (100,0%)

Uji statistik *Mann-Whitney* menghasilkan nilai p sebesar 0,049 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada frekuensi sakit antara kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal.

Kadar seng serum pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal

Kadar seng diukur secara laboratoris dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*). Hasil pengukuran kadar seng pada masing-masing kelompok disajikan dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Distribusi anak balita berdasarkan pemeriksaan kadar seng serum

Pemeriksaan kadar seng ($\mu\text{g/dl}$)	Retinol normal	Retinol tidak normal
Rata-rata	125,2	37,9
Standar deviasi	25,9	12,4
Minimum	87,4	22,3
Maksimum	187,5	57,1

Pengambilan darah untuk pemeriksaan seng serum dalam penelitian ini tidak melihat kondisi puasa atau tidak. Hasil yang diperoleh adalah rata-rata kadar seng serum pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal sebesar $125,2 \pm 25,9 \mu\text{g/dl}$. Sedangkan rata-rata kadar seng serum anak balita dengan kadar retinol tidak normal sebesar $37,9 \pm 12,4 \mu\text{g/dl}$. Menurut interpretasi dari Laboratorium GAKY Semarang, kadar normal untuk seng serum adalah 70-150 $\mu\text{g/dl}$. Dengan demikian anak balita pada kelompok serum retinol normal rata-rata berada pada kondisi kadar seng yang normal. Sedangkan anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal memiliki rata-rata kadar seng serum kurang dari normal. Perbedaan rata-rata kadar seng serum pada kedua kelompok ditunjukkan dengan hasil *t-test independent*, diperoleh nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$), berarti ada perbedaan kadar seng serum antara kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal.

Kadar C-reactive Protein (CRP) pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal

Kadar CRP dianalisis dengan metode CRP *Latex Agglutination test*. Metode ini merupakan test aglutinasi yang dapat secara cepat mendeteksi kadar CRP serum baik secara kualitatif maupun semikuantitatif. Apabila hasil CRP menunjukkan reaksi negatif diindikasikan bahwa tidak ada aglutinasi dengan kadar CRP kurang dari 6 mg/L, sedangkan apabila hasil menunjukkan reaksi positif diindikasikan adanya aglutinasi (kadar CRP $\geq 6 \text{ mg/L}$).

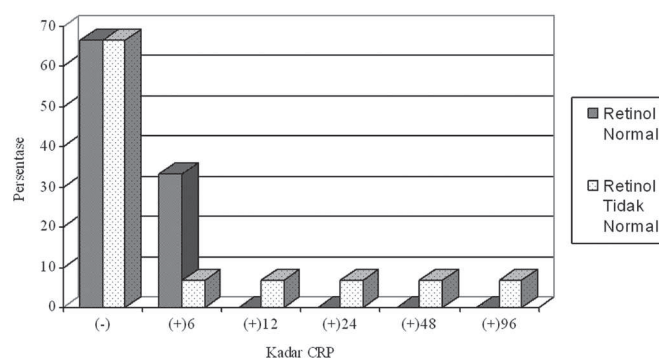
Hasil CRP dengan reaksi positif kemudian dilakukan pengenceran kembali sampai mendapatkan reaksi negatif. Proses pengenceran ini dilakukan secara serial mulai dari 6 mg/L, 12 mg/L, dan seterusnya. Pada tampilan hasil laboratorium dinyatakan sebagai positif (+)6, positif (+)12, dan kelipatan seterusnya. Makin besar nilai positif hasil pengenceran yang dilakukan maka makin berat/parah proses inflamasi atau infeksi akut yang terjadi dalam tubuh anak balita. Berikut ini distribusi anak balita berdasarkan pengukuran kadar CRP (**Tabel 4**).

Berdasarkan **Tabel 4** dapat dilihat bahwa pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal sebanyak 10 anak balita (66,7%) mempunyai kadar CRP negatif dan 5 anak balita (33,3%) mempunyai kadar CRP positif 6 mg/L, sedangkan pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal sebanyak 10

Tabel 4. Distribusi anak balita berdasarkan pemeriksaan kadar CRP

Kadar CRP (mg/L)	Retinol normal	Retinol tidak normal
Negatif (<6)	10 (66,7%)	10 (66,5%)
Positif 6	5 (33,3%)	1 (6,7%)
Positif 12	0 (0,0%)	1 (6,7%)
Positif 24	0 (0,0%)	1 (6,7%)
Positif 48	0 (0,0%)	1 (6,7%)
Positif 96	0 (0,0%)	1 (6,7%)
Jumlah	15 (100,0%)	15 (100,0%)

anak balita (66,5%) dengan kadar CRP negatif, dan masing-masing sebanyak 1 anak balita (6,7%) dengan kadar CRP positif 6 mg/L sampai dengan positif 96 mg/L. Berikut histogram dari distribusi kadar CRP berdasarkan **Tabel 4** pada **Gambar 1**.

**Gambar 1. Distribusi kadar CRP pada anak balita**

Uji statistik *Mann-Whitney* terhadap kadar CRP menghasilkan nilai p sebesar 0,619, berarti tidak ada perbedaan yang bermakna untuk kadar CRP antara kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal. **Tabel 5** merupakan gambaran lanjutan mengenai hasil analisis kadar CRP di atas.

Tabel 5. Distribusi anak balita berdasarkan kategori kadar CRP

Kadar CRP(mg/L)	Retinol normal	Retinol tidak normal
Negatif (-) s.d Positif (+) 6	15 (100,0%)	11 (73,3%)
> Positif (+) 6	0	4 (26,7%)
Jumlah	15 (100,0%)	15 (100,0%)

Pada **Tabel 5** berdasarkan kategori kadar CRP, diketahui bahwa pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal sebanyak 15 anak balita (100,0%) memiliki kadar CRP negatif (< 6 mg/L) sampai dengan positif (+) 6 mg/L. Sedangkan pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal, sebanyak 11 anak balita (73,3%) memiliki kadar CRP negatif sampai dengan positif (+) 6 mg/L dan sebanyak 4 anak balita (26,7%) memiliki kadar CRP lebih dari positif (+) 6 mg/L.

Berdasarkan uji *Fisher's exact* diperoleh nilai p sebesar 0,100 ($p > 0,05$) berarti tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal berdasarkan kategori kadar CRP.

BAHASAN

Pada penelitian ini asupan energi, protein dan vitamin A termasuk kategori baik ($\geq 100\%$ AKG) dan tidak berbeda antara anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal. Rendahnya kadar serum retinol pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal, kemungkinan disebabkan adanya faktor infeksi yang menyebabkan penurunan kadar mikronutrien dalam tubuh termasuk kadar serum retinol (5,10,13,14).

Analisis asupan sng menunjukkan kategori defisit ($< 70\%$ AKG) baik pada kelompok serum retinol normal dan tidak normal. Bila dilihat dari tingkat konsumsi sng yang termasuk dalam kategori defisit ini, bisa dipastikan bahwa tubuh menyesuaikan kebutuhan sng dengan mengubah sng endogen (15,16). Sehingga pada kenyataannya kadar sng serum rata-rata berada pada nilai normal untuk kelompok dengan kadar serum retinol normal. Di samping itu juga, kadar sng dalam serum dikontrol secara homeostatis, dengan demikian meskipun terdapat kekurangan konsumsi sng dan disertai dengan gejala klinis defisiensi, nilainya akan tetap berada pada batas normal selama beberapa minggu (5,17).

Defisitnya tingkat konsumsi sng ini secara langsung akan menyebabkan rendahnya kadar sng pada kelompok serum retinol tidak normal. Kadar sng serum yang rendah akan menekan sintesis dan sekresi *Retinol Binding Protein* (RBP) di hati sehingga menurunkan kadar RBP dan berdampak pada penurunan kadar serum retinol (5). Penurunan kadar sng dan kadar serum retinol sama-sama mempengaruhi sistem imun tubuh terhadap infeksi.

Pada kondisi anak balita dengan kadar sng dan kadar serum retinol yang rendah, imunitas akan menurun ditandai dengan seringnya anak balita menderita sakit terutama penyakit infeksi. Sakit pada anak balita dalam penelitian ini, lebih sering terjadi pada anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal dan juga serum sng yang rendah. Hal ini terjadi karena pelepasan *cytokines* akan mengaktifkan sintesis *metallothionein* (protein yang mengandung banyak sulfur dan mengikat (admium) yang dapat mengubah *uptake* sng oleh hati (5). Pada defisiensi vitamin A (retinol), anak balita rentan terhadap infeksi karena defisiensi vitamin A mengganggu aktivitas *cytolytic* pada sel *natural killer* (NK), menurunkan respon stimulasi-mitogen oleh limfosit, merusak respon *cytokines*, dan juga menurunkan respon serologis terhadap vaksin (18,19).

Berdasarkan nilai kuantitatif dari hasil pemeriksaan kadar CRP, pada anak balita dengan kadar serum retinol normal memiliki nilai kuantitatif yang lebih besar (> 6 mg/L)

daripada anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal yang hanya sampai pada nilai positif 6 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin A (retinol) dalam tubuh dapat mempengaruhi derajat keparahan (*severity*) dari penyakit infeksi atau inflamasi akut yang terjadi pada anak balita. Dengan demikian, penyakit infeksi atau inflamasi akut yang diderita oleh anak balita dengan kadar serum retinol normal, memiliki derajat keparahan lebih ringan daripada anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal (20,7).

Lingkungan juga merupakan faktor penting yang berperan langsung terhadap status kesehatan anak balita. Lingkungan yang buruk dalam hal ini sanitasi dan keadaan perumahan akan menyebabkan makin mudahnya virus atau bakteri menular sehingga meningkatkan frekuensi sakit pada anak balita yang daya tahan tubuhnya menurun (5,20,7). Lingkungan pada kelompok anak balita dengan kadar serum retinol normal dan juga tidak normal rata-rata kurang terjaga sanitasi lingkungan dengan keadaan perumahan yang padat penghuni menyebabkan sangat mudahnya terjadi penularan penyakit terutama penyakit infeksi. Kondisi lingkungan ini menyebabkan anak balita dengan kadar serum retinol normal juga rentan terhadap infeksi, namun derajat keparahan (*severity*) yang ditimbulkan oleh penyakit infeksi tersebut lebih ringan daripada anak balita dengan kadar serum retinol tidak normal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan untuk melihat dampak vitamin A pada infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) menunjukkan bahwa vitamin A dapat menurunkan tingkat keparahan dari gejala infeksi yang terjadi (20,21). Di samping itu, kadar sng yang normal pada anak balita juga akan menurunkan keparahan dan durasi penyakit infeksi, sesuai dengan hasil penelitian dampak suplementasi sng terhadap frekuensi dan durasi penyakit ISPA dan diare pada anak (22, 23).

Kondisi *stunting* pada anak balita juga disebabkan oleh rendahnya kadar sng dan kadar retinol. Rendahnya kadar sng akan berpengaruh terhadap hormon pertumbuhan, rendahnya tingkat *Insulin Like Growth Factor-1* (IGF-1), *Growth Hormon* (GH) *Receptor* dan *GH Binding Protein RNA*. Rendahnya sistem regulasi dari hormon pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier (24,25). Pada defisiensi vitamin A, akan mempengaruhi percepatan pelepasan dari *Adenosine Monophosphate* (AMP) siklik dan sekresi dari hormon pertumbuhan (20) serta mempengaruhi aktivitas *osteoblast* dan *osteoclast* (10). Berdasarkan hasil penelitian ini, kondisi *stunting* pada anak balita lebih banyak dipicu oleh keadaan sng dalam tubuh daripada faktor kadar serum retinol. Hal ini berdasarkan data konsumsi yang menggambarkan defisitnya asupan sng anak balita.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tidak ada perbedaan karakteristik anak balita (umur dan jenis kelamin) maupun tingkat konsumsi zat gizi (energi,

karbohidrat, protein, lemak, vitamin A dan seng) antara kelompok anak balita yang mempunyai serum retinol normal dan tidak normal. Ada perbedaan frekuensi sakit dalam sebulan dan kadar seng serum pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal. Sedangkan untuk kadar CRP menunjukkan tidak ada perbedaan.

Disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran antropometri untuk mengetahui status gizi anak balita berdasarkan indeks TB/U. Beberapa intervensi memungkinkan untuk mencegah efek infeksi terhadap pertumbuhan linier, antara lain meningkatkan sanitasi lingkungan, melakukan kontrol vektor penyakit, promosi manfaat ASI, dan imunisasi. Berdasarkan hasil penelitian ini, pemberian suplementasi vitamin A sebaiknya disertai dengan pemberian seng yang disesuaikan dengan angka kecukupan seng yang dianjurkan untuk anak balita.

RUJUKAN

1. Hellen Keller International. Indonesia dalam masa transisi. Buletin Kesehatan dan Gizi Th. 6. Ed.1 Juni [serial online] 2004 [cited 2007 Des 14]. Available from: <http://www.hki-indo.org/vitamina>.
2. Widya Karya Pangan dan Gizi. Prosiding Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi WKNPG VIII LIPI Jakarta; 2004.183-96.
3. Depkes RI. Pedoman pemberian kapsul vitamin A dosis tinggi. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2005.
4. Sommer, A. Defisiensi vitamin A dan akibatnya: panduan lapangan untuk deteksi dan pengawasan. Alih bahasa: Vivi Sadikin. Ed.3. EGC: Jakarta; 2004.
5. Gibson RS. Principles of nutritional assesment. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2005.
6. Atmarita. Analisis situasi gizi dan kesehatan masyarakat. Prosiding Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi WKNPG VIII Jakarta; 2004. 129-61.
7. Merchant. Water and sanitation associated with improved child growth. Eur J of Clin Nutr 2003; 57: 1562-68.
8. Mundiastuti, Wirjatmadi. Efek pemberian suplemen zinc terhadap status gizi anak SD di SDN Bendul Merisi dan di SD Islam An Najiyah, Kelurahan Sidosermo, Kecamatan Wonocolo, Kota Surabaya. Surabaya: MGI 2005; (4): 301-3.
9. Arisman. Gizi dalam daur kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi. Jakarta: EGC; 2004.
10. Stephensen CB. Burden of infection on growth failure. Symposium: "Cause and Etiology of Stunting", April 1998. The Journal of Nutrition. Academic Research Library 1999. 534S-7S.
11. Lemeshow S, Hosmer D, Klar J, Lwanga SK. Adequacy of sample size in health studies. (terjemahan) Pramono D. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1997.
12. WHO. Manual of basic technique for a health laboratory. Ed 2nd. 2003. 333-8
13. Semba RD. Vitamin A dalam diet and human immune function. New Jersey: Human Press Inc 2004. 105-20.
14. Cser MA, Majchrzak D, Rust P, Sziklai I, Kovocs I, Bocskai E, Elmadfa I. Serum carotenoid and retinol levels during childhood infections. Ann Nutr Metab 2004; 48: 156-162.
15. Hidayat A. Seng (Zinc) esensial bagi kesehatan. Jakarta: Majalah Ilmiah Fakultas Kedokteran Trisakti 1999; 18 (1) 2: 20.
16. Thane CW, Bates CJ, Prentice A. Zinc and vitamin A intake and status in a national sample of british young people aged 4-18 y. Eur J of Clin Nutr 2004; 58: 363-75.
17. Ruz M, Codoceo J, Galgani J, Munoz L, dan Bosco C. Single and multiple selenium-zinc-iodine deficiency affect rat thyroid metabolism and ultrastructure. J. Nutr 1999; 29: 174, 177, 179.
18. Baum MK, Campa A. HIV infection dalam diet and human immune function. New Jersey: 2004. 308-9.
19. Thurham, Clewes N. Effects of infection on nutritional and immune status dalam diet and human immune function. New Jersey: Human Press Inc 2004. 35-47
20. McLaren DS, Frigg M. Sight and life manual on vitamin a deficiency disorders (VADD). Ed.2. Task Force Sight and Life: Basel Switzerland; 2001. 21-114.
21. Kongsbak K, Wahed MA, Friis H, Thilsted SH. Acute phase protein levels, t.trichiura, and maternal education are predictors of serum zinc in a cross-sectional study in Bangladeshi Children. The Journal of Nutrition; 136 (8). Academic Research Library 2006. 2262.
22. Mulyati S, Julia M, Mursyid A. Pengaruh suplementasi besi-folat, vitamin A dan seng terhadap durasi dan frekuensi sakit ISPA pada anak sekolah dasar dengan status gizi kurang di Kabupaten Bantul. Jurnal Gizi Klinik Indonesia 2007; 4 (1): 11-8.
23. Gambir J, Julia M, Juffrie M. Pengaruh suplementasi zink (Zn) terhadap diare pada penderita umur 6-36 bulan yang dirawat di RSUD Dr. Soedarso Pontianak, Kalimantan Barat. Jurnal Gizi Klinik Indonesia 2005; 1 (3): 113-8.
24. Sandstead H. Zinc deficiency, a public health problem. Department of preventive medicine and community health. University of Texas Medicine Branch Galveston 1991; 60-4.
25. Gibson RS, Manger MS, Krittaphol W, Pongcharoen T, Gowachirapant S, Bailey KB, Winichagoon P. Does zinc deficiency play a role in stunting among Primary School Children in NE Thailand?. British Journal of Nutrition (97) 2007: 167-75.